

25 FEB 2005

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004)

PCT

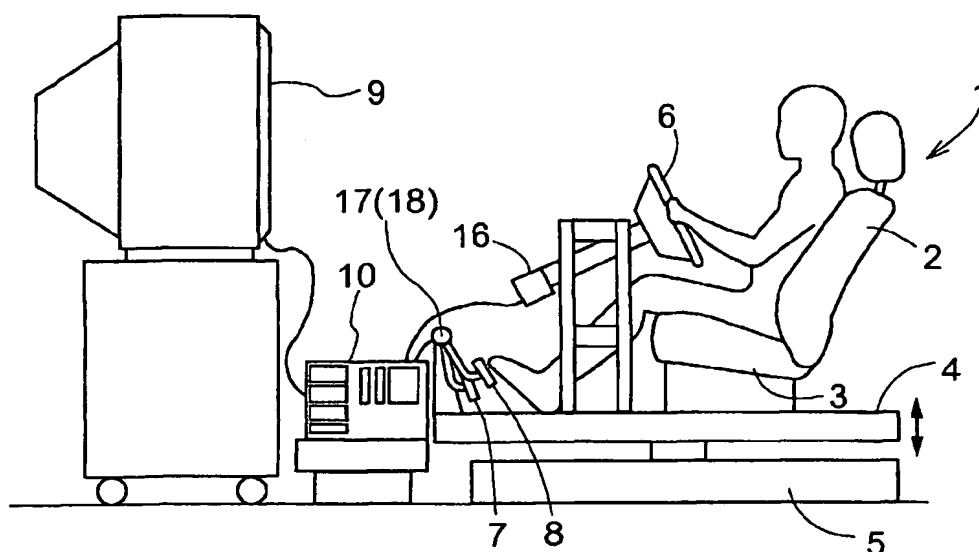
(10) 国際公開番号
WO 2004/020963 A1

- (51) 国際特許分類: G01L 5/00, B60N 2/44, A47C 7/62 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上西 甲朗 (UENISHI, Koro) [JP/JP]; 〒563-0045 大阪府 池田市 桃園二丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内 Osaka (JP). 田中正利 (TANAKA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒563-0045 大阪府 池田市 桃園二丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内 Osaka (JP). 宮本 尚紀 (MIYAMOTO, Naoki) [JP/JP]; 〒563-0045 大阪府 池田市 桃園二丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内 Osaka (JP). 堤 定美 (TSUTSUMI, Sadami) [JP/JP]; 〒616-8105 京都府 京都市 右京区 太秦 森ヶ前町 2 Kyoto (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007967
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 23 日 (23.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-249020 2002 年 8 月 28 日 (28.08.2002) JP (74) 代理人: 北村 修一郎 (KITAMURA, Shuichiro); 〒531-0072 大阪府 大阪市 北区 豊崎五丁目 8 番 1 号 Osaka (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイハツ工業株式会社 (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒563-8651 大阪府 池田市 ダイハツ町 1 番 1 号 Osaka (JP). (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE-OCCUPANT FATIGUE-LEVEL ASSESSMENT METHOD, VEHICLE SEAT ASSESSMENT METHOD, AND VEHICLE SEAT ASSESSMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の乗員疲労度評価方法、車両のシート評価方法及び車両のシート評価装置



(57) Abstract: A highly reliable vehicle-occupant fatigue-level assessment method capable of quantitatively calculating a fatigue level of a vehicle occupant sitting on a seat. A fatigue level of a vehicle occupant sitting on a seat (1) is calculated quantitatively based on the following with the occupant sitting on the seat (1): an amount of backward deflection of a lower part of a back rest portion (2) of the seat (1), a downward load applied to the front part of a sitting portion (3) of the seat (1), a backward load applied to an upper part of the back rest portion (2).

[続葉有]



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: シートに着座した乗員の疲労度を定量的に算定することができる信頼性の高い車両の乗員疲労度評価方法を得る。シート (1) に乗員が着座した状態において、シート (1) の背もたれ部 (2) の下部の後方へのたわみ量、シート (1) の座部 (3) の前部に下方に掛かる荷重、背もたれ部 (2) の上部に後方に掛かる荷重に基づいて、シート (1) に着座した乗員の疲労度を定量的に算定する。

明 細 書

車両の乗員疲労度評価方法、車両のシート評価方法及び車両のシート評価装置

5 技術分野

本発明は、乗用車や商用車、バス等の車両において、シートに着座した乗員の疲労度を評価する車両の乗員疲労度評価方法、この車両の乗員疲労度評価方法を使用した車両のシート評価方法及び車両のシート評価装置に関する。

10 背景技術

車両における快適性を向上させる為に、長時間着座しても疲れが少ないシートの開発が求められている。特に腰部の疲労を少なくすることは、シートに着座した乗員にとって身体全体の疲労を抑えるという面で有効である。

15 車両の乗員疲労度評価方法としては、被験者に実際に長時間に亘ってシートに着座してもらった後、被験者に着座感や疲労感（特に腰部の疲労感）を評価シートに記入してもらう手法や、被験者の腰部の筋電位を検出して腰部の疲労を評価する手法がある。

20 従来の技術に記載のように、被験者に着座感や疲労感を評価シートに記入してもらう手法では、被験者の主観が着座感や疲労感（特に腰部の疲労感）の評価に入り易く、シートに着座した乗員の疲労度の客観的で定量的な評価が不可能であり、信頼性が低いという課題がある。

25 被験者の腰部の筋電位を検出して腰部の疲労を評価する手法では、検出される筋電位にノイズ（スパイクノイズ、即ちスイッチング動作に起因する微少パルス幅ノイズ）が発生し易いものとなっているので、被験者の腰部の筋電位を検出するだけでは、シートに着座した乗員の疲労度の評価が適切に行えないという状態となっている。さらに、シートに着座した乗員の疲労度と被験者の腰部の筋電位との間の相関の有無についても、有効性が確実なものではない。

本発明は、シートに着座した乗員の疲労度を定量的に算定することができる信頼性の高い車両の乗員疲労度評価方法を得ることを目的としており、この車両の

乗員疲労度評価方法を使用した信頼性の高い車両のシート評価方法、及び車両のシート評価装置を得ることを目的としている。

発明の開示

5 [I]

本発明の第1の特徴手段によると、シートに乗員が着座した状態において、シートの背もたれ部の下部の後方へのたわみ量、シートの座部の前部に下方に掛かる荷重、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重に基づいて、シートに着座した乗員の疲労度を定量的に算定する車両の乗員疲労度評価方法を得ている。

- 10 シートに着座した乗員の疲労度を定量的に算定する場合に、被験者の主観的な評価や被験者の腰部の筋電位以外の検出値として、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重、背もたれ部の中間部に後方に掛かる荷重、背もたれ部の下部に後方に掛かる荷重、背もたれ部の上部の後方へのたわみ量、背もたれ部の中間部の後方へのたわみ量、背もたれ部の下部の後方へのたわみ量、座部の前部に下方に掛かる荷重、座部の中間部に下方に掛かる荷重、座部の後部に下方に掛かる荷重、座部の前部の下方へのたわみ量、座部の中間部の下方へのたわみ量、座部の後部の下方へのたわみ量等がある。

- 前述の検出値のうち、背もたれ部の下部の後方へのたわみ量、座部の前部に下方に掛かる荷重、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重の3つの検出値が、シートに着座した乗員の疲労度に大きく影響することを、本出願人の実験によって見出すことができた。

- これらのたわみ量、荷重は、被験者の主観が入るものではない。被験者ではないシートのたわみ量及びシートに掛かる荷重を検出するものなので、ノイズ（スパイクノイズ）が発生するものではない。このように、本特徴手段によれば、信頼性の高い車両の乗員疲労度評価方法を得ることができる。

25 [II]

本発明の第2の特徴手段によると、統計学的手法によって決定された演算式を用いて、シートに着座した乗員の疲労度を定量的に算定している。

本特徴手段によると、背もたれ部の下部の後方へのたわみ量、座部の前部に下

方に掛かる荷重、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重を変数として、シートに着座した乗員の疲労度の多変数関数を採用することによって、シートに着座した乗員の疲労度を適切に得ることができる。

[I I I]

- 5 本発明の第 3 の特徴手段によると、背もたれ部の下部の後方へのたわみ量、座部の前部に下方に掛かる荷重、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重を説明変数とし、シートに着座した乗員に対して計測された実疲労度を目的変数とする重回帰分析によって、前項 [I I] に記載の演算式を得ている。

- 統計学的手法によって決定される演算式の代表的な例として、重回帰分析があり、本発明の第 3 の特徴手段のように、背もたれ部の下部の後方へのたわみ量、座部の前部に下方に掛かる荷重、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重を説明変数として、高い寄与率を与える検出値を選定することにより、信頼性の高い演算式が得られる。

[I V]

- 15 長時間着座しても疲れが少ないシートを得る為に、特に腰部の疲労を少なくすることは、シートに着座した乗員にとって身体全体の疲労を抑えるという面で有効である。

- 本発明の第 4 の特徴手段によると、シートに着座した乗員の腰部の疲労を、シートに着座した乗員に対して計測された実疲労度としており、シートに着座した乗員の腰部の筋肉の粘弾性特性に基づいて、シートに着座した乗員の腰部の疲労 (シートに着座した乗員に対して計測された実疲労度) を求めるようにしている。

- この場合、シートに着座した乗員の腰部の筋肉の粘弾性特性は、ピエゾ素子等の振動子を使用して計測することができるのであり、ノイズ (スパイクノイズ) の発生を少なく抑えながら、精度良くシートに着座した乗員の腰部の疲労を求めることができるようになって、車両の乗員疲労度評価方法の信頼性を高めることができた。

[V]

本発明の第 5 の特徴手段によると、前項 [I] ~ [I V] に記載のような車両の乗員疲労度評価方法によって算定されたシートに着座した乗員の疲労度により、

シートを評価する車両のシート評価方法を構成している。

- これによると、シートに着座した乗員の疲労度に関して、信頼性の高いシート
の評価を行うことができるのであり、本発明の第5の特徴手段の車両のシート評
価方法に基づいて、シートの形状や材質を変更していくことによって、シートに
5 着座した乗員の疲労度の小さいシートを得ることができる。

[V I]

- 本発明の第6の特徴構成によると、シートに乗員が着座した状態において、シ
ートの背もたれ部の下部の後方へのたわみ量を検出する第1検出手段、シートの
座部の前部に下方に掛かる荷重を検出する第2検出手段、背もたれ部の上部に後
10 方に掛かる荷重を検出する第3検出手段、第1, 2, 3検出手段の検出値に基づ
いてシートに着座した乗員の疲労度を定量的に算定する演算手段、演算手段で算
定された疲労度によりシートの評価を行う評価手段を備えて、車両のシート評価
装置を構成している。

- これによると、第1, 2, 3検出手段及び演算手段によって、前項[I]に記
15 載と同様に、被験者の主観が入らず、ノイズ（スパイクノイズ）が発生しないよ
うにして、シートに着座する乗員の疲労度を算定することができるのであり、シ
ートに着座した乗員の疲労度に関して、信頼性の高いシートの評価を行うことが
できる。

20 図面の簡単な説明

- 図1は、車両のシート評価装置の全体側面図であり、図2は、車両のシート評
価装置において、荷重センサー及びたわみセンサーをシートに取り付けた状態を
示す斜視図であり、図3は、車両のシート評価装置において、コントローラ等を
示すブロック図であり、図4は、車両の乗員疲労度評価方法において、シートの
25 背もたれ部の上部範囲、中間部範囲及び下部範囲に後方に掛かる荷重、座部の前
部範囲、中間部範囲及び後部範囲に下方に掛かる荷重、背もたれ部の上部位置、
中間部位置及び下部位置の後方へのたわみ量、座部の前部位置、中間部位置 第
1及び第2後部位置の下方へのたわみ量を検出する状態を示す斜視図であり、図
5は、車両の乗員疲労度評価方法において、被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性を

検出する際のピエゾ素子の振動数の変化を示す図であり、図 6 は、車両の乗員疲労度評価方法の前半の流れを示す図であり、図 7 は、車両の乗員疲労度評価方法の後半の流れを示す図であり、図 8 は、車両のシート評価方法の流れを示す図である。

5

発明を実施するための最良の形態

[1]

シート 1 に着座した乗員の疲労度 A を定量的に算定する車両の乗員疲労度評価方法の前半について、図 4 および図 6 に基づいて説明する。

- 10 図 4 (イ) に示すように、所定の形状及び所定の材質のパッドによって構成されたシート 1 において、シート 1 の背もたれ部 2 の上部範囲 2 a、中間部範囲 2 b 及び下部範囲 2 c、シート 1 の座部 3 の前部範囲 3 a、中間部範囲 3 b 及び後部範囲 3 c の各々に、圧力センサー (図示せず) を複数個ずつ配置する。図 4 (ロ) に示すように同じシート 1 において、背もたれ部 2 の上部位置 2 d、中間部位置 2 e 及び下部位置 2 f、座部 3 の前部位置 3 d、中間部位置 3 e、第 1 及び第 2 後部位置 3 f、3 g の各々に、たわみセンサー (図示せず) を配置する。

- 15 先ず被験者を前述のシート 1 とは別のリラックスシート (図示せず) にて第 1 所定時間 T 1 (例えば 15 分間) だけ安静にして (ステップ S 1)、後述する [3] に記載のように、被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K 1 (詳細については後述する) を計測する (ステップ S 2)。

- 20 次に、被験者を前述のシート 1 に着座させて (ステップ S 3)、被験者がシート 1 に着座した直後に、背もたれ部 2 の上部範囲 2 a に後方に掛かる荷重 B 2 a、背もたれ部 2 の中間部範囲 2 b に後方に掛かる荷重 B 2 b、背もたれ部 2 の下部範囲 2 c に後方に掛かる荷重 B 2 c、座部 3 の前部範囲 3 a に下方に掛かる荷重 B 3 a、座部 3 の中間部範囲 3 b に下方に掛かる荷重 B 3 b、座部 3 の後部範囲 3 c に下方に掛かる荷重 B 3 c を、圧力センサーによって計測する。

この場合、例えば背もたれ部 2 の上部範囲 2 a に配置された複数の圧力センサーの検出値において、複数の検出値の平均値を背もたれ部 2 の上部範囲 2 a (上部) に後方に掛かる荷重 B 2 a としている。これと同様に、背もたれ部 2 の

中間部範囲 2 b (中間部) に後方に掛かる荷重 B 2 b、背もたれ部 2 の下部範囲 2 c (下部) に後方に掛かる荷重 B 2 c、座部 3 の前部範囲 3 a (前部) に下方に掛かる荷重 B 3 a、座部 3 の中間部範囲 3 b (中間部) に下方に掛かる荷重 B 3 b、座部 3 の後部範囲 3 c (後部) に下方に掛かる荷重 B 3 c を求めている (ステップ S 4)。

被験者がシート 1 に着座した直後に、背もたれ部 2 の上部位置 2 d (上部) の後方へのたわみ量 C 2 d、背もたれ部 2 の中間部位置 2 e (中間部) の後方へのたわみ量 C 2 e、背もたれ部 2 の下部位置 2 f (下部) の後方へのたわみ量 C 2 f、座部 3 の前部位置 3 d (前部) の下方へのたわみ量 C 3 d、座部 3 の中間部位置 3 e (中間部) の下方へのたわみ量 C 3 e、座部 3 の第 1 後部位置 3 f (第 1 後部) の下方へのたわみ量 C 3 f、座部 3 の第 2 後部位置 3 g (第 2 後部) の下方へのたわみ量 C 3 g を、たわみセンサーによって計測する (ステップ S 5)。測定された荷重 B 2 a ~ B 3 c 及びたわみ量 C 2 d ~ C 3 g を、データファイルとして格納する (ステップ S 6)。

被験者がシート 1 に着座してから第 2 所定時間 T 2 (例えば 3 時間) が経過するまで、被験者はシート 1 に着座し続ける。被験者がシート 1 に着座してから第 2 所定時間が経過すると (ステップ S 7)、後述する [3] に記載のように、被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K 2 を計測する (ステップ S 8)。これにより、前述のステップ S 2 で計測した被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K 1 とステップ S 8 で計測した被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K 2 との比 ($K 2 / K 1$) を求めて、比 ($K 2 / K 1$) をシート 1 に着座した乗員に対して計測された実疲労度とし、比 ($K 2 / K 1$) をデータファイルとして格納する (ステップ S 9)。以上のようにして、1 つのシート 1 についての計測を終了する。

次にシート 1 を、異なる形状及び異なる材質のパッドによって構成されたシート 1 に変更して (ステップ S 10, S 11)、前述のステップ S 1 ~ S 9 と同様な作業を行うのであり、前述のステップ S 1 ~ S 9 と同様な作業を複数種類のシート 1 について行う。

[2]

シート 1 に着座した乗員の疲労度 A を定量的に算定する車両の乗員疲労度評価

方法の後半について、図 7 に基づいて説明する。

前項 [1] に記載のように、荷重 B 2 a ～ B 3 c 及びたわみ量 C 2 d ～ C 3 g のデータファイル、比 (K 2 / K 1) のデータファイルが得られると、荷重 B 2 a ～ B 3 c 及びたわみ量 C 2 d ～ C 3 g を説明変数とし、比 (K 2 / K 1) を目的変数として、重回帰分析を行う。

10 先ず、荷重 B 2 a ~ B 3 c 及びたわみ量 C 2 d ~ C 3 g のデータファイルから、使用する説明変数を任意の個数選択する（ステップ S 1 2）。次に、選択された説明変数を用い、良く知られた重回帰分析のアルゴリズムを使用して重回帰分析の回帰係数を算定する（ステップ S 1 3）。続いて、ステップ S 1 3 で得られた重回帰式の寄与率を算出し、重回帰式を検定する（ステップ S 1 4）。この重回帰分析の各ステップ、つまりステップ S 1 2 からステップ S 1 4 を、複数の説明変数の中から適切な説明変数を選択しながら、選択された説明変数の組夫々に対して、繰り返して行う（ステップ S 1 5）。

15 前述のように、複数の説明変数の中から最適な説明変数を選択する方法としては各種の方法が知られており、例えば複数個の説明変数の中から全ての組み合わせの回帰モデルを検討する総あたり法、説明変数が1つも含まれていない状態から開始して説明変数を1つずつ増加させる前進選択方法、説明変数が全て含まれた状態から開始して説明変数を1つずつ減少させる後退消去法、説明変数を増減させる逐次法等のうち、任意の方法を採用することができる。

20 以上のようにして、考えられる説明変数の選択に基づく重回帰分析が終了すると、重回帰分析の結果から最も寄与率の高い重回帰式が特定される。この重回帰式が車両の乗員疲労度評価方法の演算式として設定される（ステップS16）。

25 [1] で収集されたデータファイルについては、説明変数として、背もたれ部 2 の下部位置 2 f (下部) の後方へのたわみ量 C 2 f、座部 3 の前部範囲 3 a (前部) に下方に掛かる荷重 B 3 a、背もたれ部 2 の上部範囲 2 a (上部) に後方に掛かる荷重 B 2 a が設定され、目的変数としてシート 1 に着座した乗員の疲労度 A が、前述のステップ S 2 で計測した被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K 1 とステップ S 8 で計測した被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K 2 との比 ($K 2 / K 1$) として設定されている重回帰式の寄与率が最も高い。

これにより、この重回帰式についての演算式は、

$$A(K2/K1) = D1 \cdot C2f + D2 \cdot B3a + D3 \cdot B2a + D4$$

となる。係数 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 、 $D4$ は例えば、

$$D1 = -0.0061, D2 = -0.0246, D3 = +0.0237, D4 = +1.4076$$

となっている。本発明において、 $D1 \sim D4$ が前述の数値に限定されるわけではない。前述の演算式の場合、決定係数 R^2 （重相関係数 R の二乗）、即ち寄与率として、 $R^2 = 0.46$ が得られた。つまり、背もたれ部2の下部位置2fの後方へのたわみ量 $C2f$ と、座部3の前部範囲3aに下方に掛かる荷重 $B3a$ と、
10 背もたれ部2の上部範囲2aに後方に掛かる荷重 $B2a$ とがシート1に着座した乗員の疲労度 A に大きく影響するといえ、本発明はシートに着座した乗員の疲労度 A を適切に得ることができるものである。

[3]

次に前項[1]に記載のステップS2で計測した被験者の腰部の筋肉の粘弾性
15 特性 $K1$ 、及びステップS8で計測した被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 $K2$ について説明する。

センサー（振動子）としてピエゾ素子を使用しており、被験者の腰部、例えば第3腰椎と第4腰椎との間の部分にピエゾ素子を当て付ける。次に、ピエゾ素子の押圧力を次第に強めていき、ピエゾ素子の押圧力が所定値に達すると、ピエゾ
20 素子の押圧力を次第に弱めていくという操作を行って、その間のピエゾ素子の振動数の変化を検出している。

この様子を図5に示す。図5の縦軸がピエゾ素子の振動数（ヘルツHz）の変化を示しており、図5の横軸がピエゾ素子の押圧力（グラムフォースgf）を示している。ステップS2においては図5の実線L1に示すように、被験者の腰部
25 にピエゾ素子を当て付け、ピエゾ素子の押圧力を次第に強めていくと、ピエゾ素子の振動数が所定の振動数から次第に低下していく。ピエゾ素子の押圧力が約500gfになったとき、ピエゾ素子の振動数が約230Hzとなる。ピエゾ素子の押圧力を約500gf付近から次第に弱めていくと、ピエゾ素子の振動数は約230Hz付近で暫くの間だけ安定した後、急速に所定の振動数に戻って

る。

この場合、 Piezo素子の押圧力が上昇しながら 200 g f に達した際の Piezo素子の振動数と、 Piezo素子の押圧力が下降しながら 200 g f に達した際の Piezo素子の振動数との差 Δf_1 を計測しており、 差 Δf_1 を被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K_1 としている。 前述の図 5 に示す実線 L_1 は被験者によって異なるものであり、 被験者が変わると、 Piezo素子の押圧力が約 500 g f に達した際の Piezo素子の振動数も変わる。

ステップ S 8 においては図 5 の一点鎖線 L_2 に示すように、 被験者の腰部に Piezo素子を当て付け、 Piezo素子の押圧力を次第に強めていくと、 Piezo素子の振動数が所定の振動数から次第に低下していく。 Piezo素子の押圧力が約 500 g f で、 Piezo素子の振動数が約 180 Hz となる。 Piezo素子の押圧力を約 500 g f 付近から次第に弱めていくと、 Piezo素子の振動数は約 180 Hz 付近で暫くの間だけ安定した後、 急速に所定の振動数に戻っている。

この場合の差 Δf_2 を被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K_2 としている。 前述の図 5 に示す一点鎖線 L_2 は被験者によって異なるものであり、 被験者が変わると、 Piezo素子の押圧力が約 500 g f に達した際の Piezo素子の振動数も変わる。

以上のように、 差 Δf_1 を被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K_1 とし、 差 Δf_2 を被験者の腰部の筋肉の粘弾性特性 K_2 として、 差 Δf_1 及び差 Δf_2 の比 ($\Delta f_2 / \Delta f_1$) をシート 1 に着座した乗員に対して計測された実疲労度とする。 この実疲労度を、 前項 [2] において目的変数として用い、 シート 1 に着座した乗員の疲労度 A を算定する。

[4]

次に、 前項 [1] ~ [3] に記載の車両の乗員疲労度評価方法を使用した車両のシート評価装置について説明する。

図 1 に、 車両のシート評価装置が示されており、 評価されるシート 1 を設置する台座 4、 各種の車両の走行状態での振動を台座 4 に与える振動機構 5 (上下方向、 前後方向及び左右方向の振動を台座 4 に与えることが可能) が備えられている。 台座 4 にステアリングハンドル 6、 アクセルペダル 7 及びブレーキペダル 8

が備えられており、台座４の前方にディスプレイ９及びコントローラ１０が配置されている。

図２に示すように、多数の圧力センサー（図示せず）を所定間隔を置いて配置したシート状で軟らかな荷重センサー１１、１２が用意されている。荷重センサー１２に薄い布製の帯状体１３が接続されており、帯状体１３にたわみセンサー１４が備えられている。

図１及び図３に示すように、コントローラ１０はマイクロコンピュータを中核要素として構成されており、Ｉ／Ｏインターフェース１５を介して、荷重センサー１１、１２、たわみセンサー１４、ステアリングハンドル６の操作に基づいて信号を発生するステアリング信号発生器１６、アクセルペダル７の踏み操作に基づいて信号を発生するアクセルペダル信号発生器１７、ブレーキペダル８の踏み操作に基づいて信号を発生するブレーキペダル信号発生器１８、キーボード等の操作入力機器１９、振動機構５、ディスプレイ９及びプリンタ２０がコントローラ１０に接続されている。

図３に示すように、操作入力機器１９やステアリング信号発生器１６・アクセルペダル信号発生器１７・ブレーキペダル信号発生器１８の信号に基づいてどのような走行条件を提供するかを設定する走行条件設定部２１、走行条件設定部２１で設定された走行条件、及び、ステアリング信号発生器１６・アクセルペダル信号発生器１７・ブレーキペダル信号発生器１８の信号に適合した振動を振動機構５に発生させる振動制御部２２、荷重センサー１１、１２及びたわみセンサー１４の検出値を処理する検出値処理部２３、検出値処理部２３の処理結果に基づいてシート１に着座した乗員の疲労度Ａを算定する疲労度演算部２４、疲労度演算部２４で算定された疲労度Ａに基づいてシート１の評価を行うシート評価部２５、走行条件設定部２１で設定された走行条件及びステアリング信号発生器１６・アクセルペダル信号発生器１７・ブレーキペダル信号発生器１８の信号に適合した走行シーンをディスプレイ９に表示させる走行シーン生成部２６が、コントローラ１０に備えられている。

[５]

次に、前項〔４〕に記載の車両のシート評価装置を使用したシート１の評価（車

両のシート評価方法) について、図 8 に基づいて説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、評価するシート 1 を用意して、シート 1 を台座 4
に取り付ける (ステップ S 2 1)。座部 3 の前部に荷重センサー 1 1 を取り付け、
背もたれ部 2 の上部に荷重センサー 1 2 を取り付け。前項 [4] に記載のよう
5 に、荷重センサー 1 2 に薄い布製の帯状体 1 3 が接続されて、帯状体 1 3 にたわ
みセンサー 1 4 が備えられており、前述のように背もたれ部 2 の上部に荷重セン
サー 1 2 を取り付けると、たわみセンサー 1 4 が背もたれ部 2 の下部に位置する
(ステップ S 2 2)。

走行条件 (高速走行状態や市街地走行状態、オフロード走行状態等) を設定し
10 て、操作入力機器 1 9 から入力する (ステップ S 2 3)。被験者がシート 1 に着座
すると (ステップ S 2 4)、シート 1 の評価を開始する。シート 1 の評価が開始さ
れると、ステップ S 2 3 で設定された走行条件、及び、ステアリング信号発生器
1 6 ・アクセルペダル信号発生器 1 7 ・ブレーキペダル信号発生器 1 8 の信号に
適合した振動が振動機構 5 に発生し、走行シーンがディスプレイ 9 に表示される
15 (ステップ S 2 5)。

この間、所定時間の経過毎に、たわみセンサー 1 4 により背もたれ部 2 の下部
の後方へのたわみ量 C 2 f、荷重センサー 1 1 により座部 3 の前部に下方に掛かる
荷重 B 3 a (荷重センサー 1 1 に備えられた多数の圧力センサーの検出値の平
均値)、荷重センサー 1 2 により背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重 B 2 a (荷
20 重センサー 1 2 に備えられた多数の圧力センサーの検出値の平均値) が検出され
る (ステップ S 2 6)。

この場合、ステップ S 2 6 において、所定時間の経過毎の検出値の平均値を背
もたれ部 2 の下部の後方へのたわみ量 C 2 f、座部 3 の前部に下方に掛かる荷重
B 3 a、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重 B 2 a としたり、終了直後に検出
25 した検出値を背もたれ部 2 の下部の後方へのたわみ量 C 2 f、座部 3 の前部に下
方に掛かる荷重 B 3 a、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重 B 2 a としたりす
る。

前述の背もたれ部 2 の下部の後方へのたわみ量 C 2 f、座部 3 の前部に下方に
掛かる荷重 B 3 a、背もたれ部の上部に後方に掛かる荷重 B 2 a に基づいて、前

項〔１〕～〔３〕に記載の車両の乗員疲労度評価方法（演算式）により、シート１に着座した乗員の疲労度Ａが算定される（ステップＳ２７，Ｓ２８）。同じシート１において走行条件（高速走行状態や市街地走行状態、オフロード走行状態等）を変更する場合には（ステップＳ２９）、走行条件を操作入力機器１９から入力し（ステップＳ２３）、前述のステップＳ２５～Ｓ２８を繰り返して行う。これにより、シート１の評価結果（シート１に着座した乗員の疲労度Ａ等）が、プリンタ２０に出力される（ステップＳ３０）。

産業上の利用可能性

- 10 車両のシート評価方法に基づいて、シートの形状や材質を変更していくことによって、シートに着座した乗員の疲労度の小さいシートを得ることができる。

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. シート（１）に乗員が着座した状態において、シート（１）の背もたれ部（２）の下部の後方へのたわみ量と、シート（１）の座部（３）の前部に下方に掛かる荷重と、背もたれ部（２）の上部に後方に掛かる荷重とに基づいて、シート（１）に着座した乗員の疲労度を定量的に算定する車両の乗員疲労度評価方法。
2. 統計学的手法によって決定された演算式を用いて、シート（１）に着座した乗員の疲労度を定量的に算定する請求項１に記載の車両の乗員疲労度評価方法。
3. 背もたれ部（２）の下部の後方へのたわみ量と、座部（３）の前部に下方に掛かる荷重と、背もたれ部（２）の上部に後方に掛かる荷重とを説明変数とし、シート（１）に着座した乗員に対して計測された実疲労度を目的変数とする重回帰分析によって、前記演算式を得ている請求項２に記載の車両の乗員疲労度評価方法。
4. 前記実疲労度が、シート（１）に着座した乗員の腰部の筋肉の粘弾性特性に基づいて求められるものである請求項３に記載の車両の乗員疲労度評価方法。
5. 請求項１～４のうちのいずれか一つに記載された車両の乗員疲労度評価方法によって算定された疲労度により、シート（１）を評価する車両のシート評価方法。
6. シート（１）に乗員が着座した状態において、シート（１）の背もたれ部（２）の下部の後方へのたわみ量を検出する第１検出手段と、シート（１）の座部（３）の前部に下方に掛かる荷重を検出する第２検出手段と、背もたれ部（２）の上部に後方に掛かる荷重を検出する第３検出手段と、
前記第１，２，３検出手段の検出値に基づいてシート（１）に着座した乗員の疲労度を定量的に算定する演算手段と、
前記演算手段で算定された疲労度によりシート（１）の評価を行う評価手段とを備えた車両のシート評価装置。

1/7

FIG.1

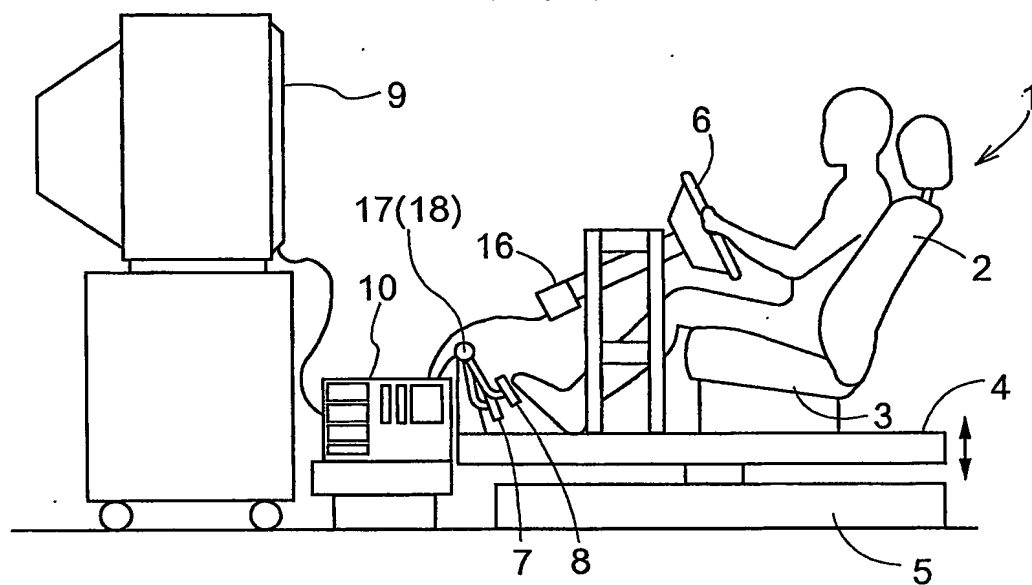
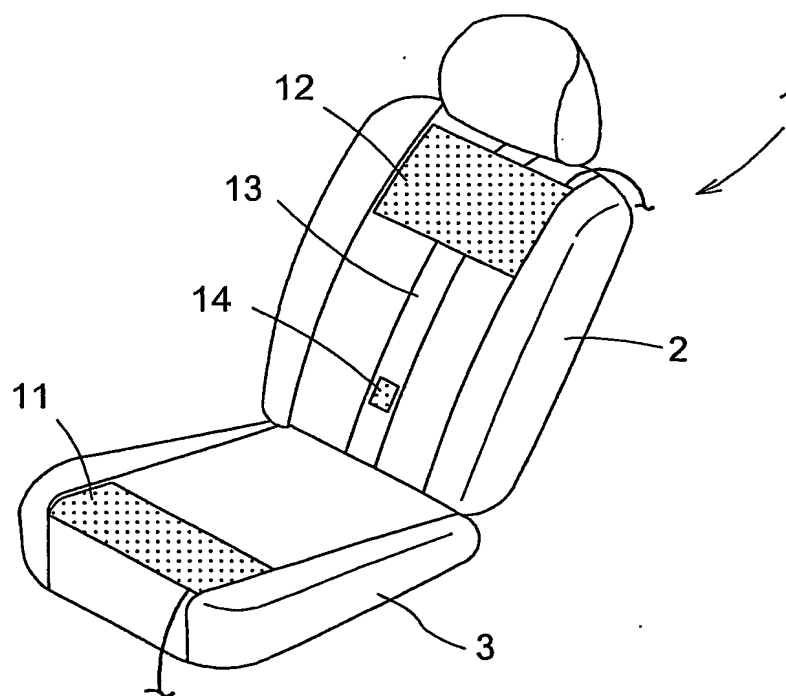
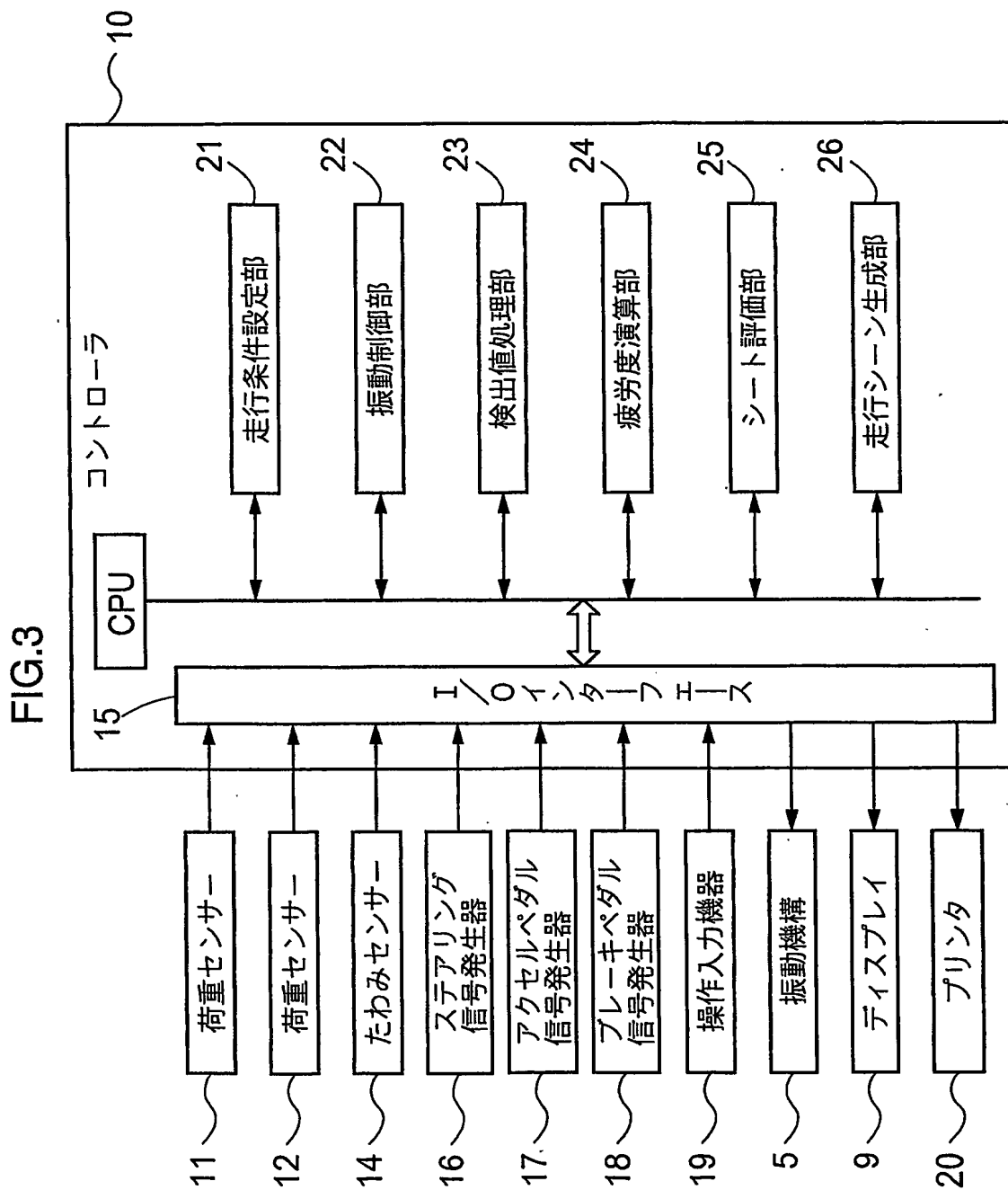


FIG.2

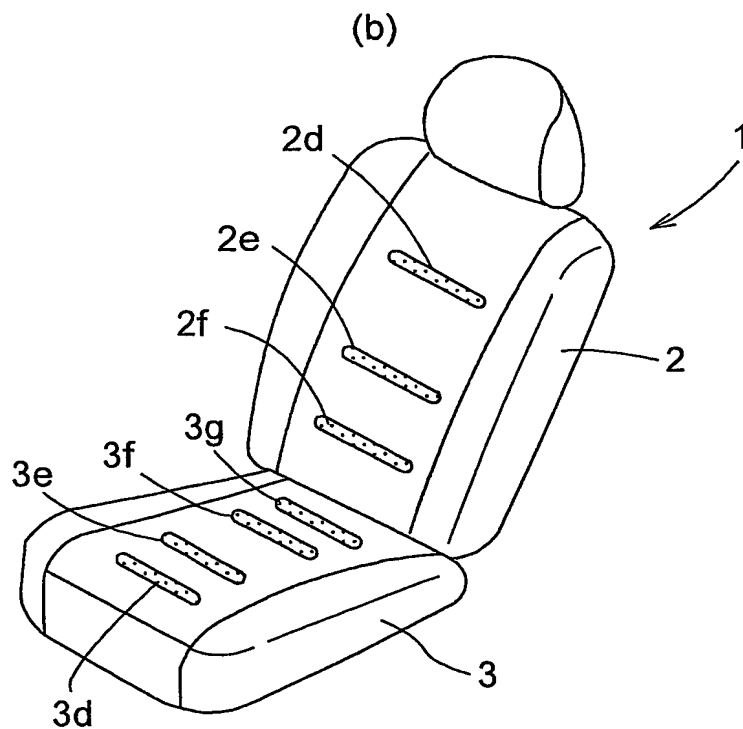
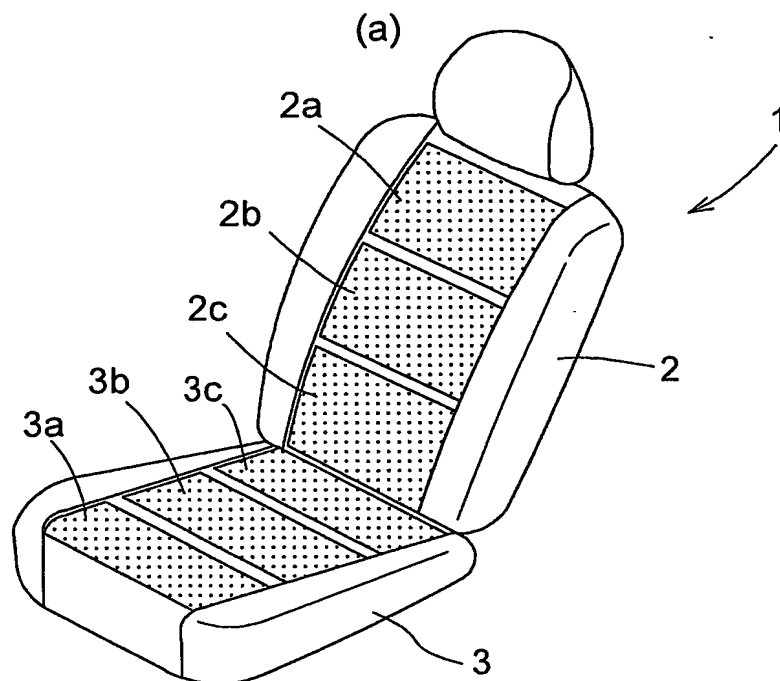


2/7



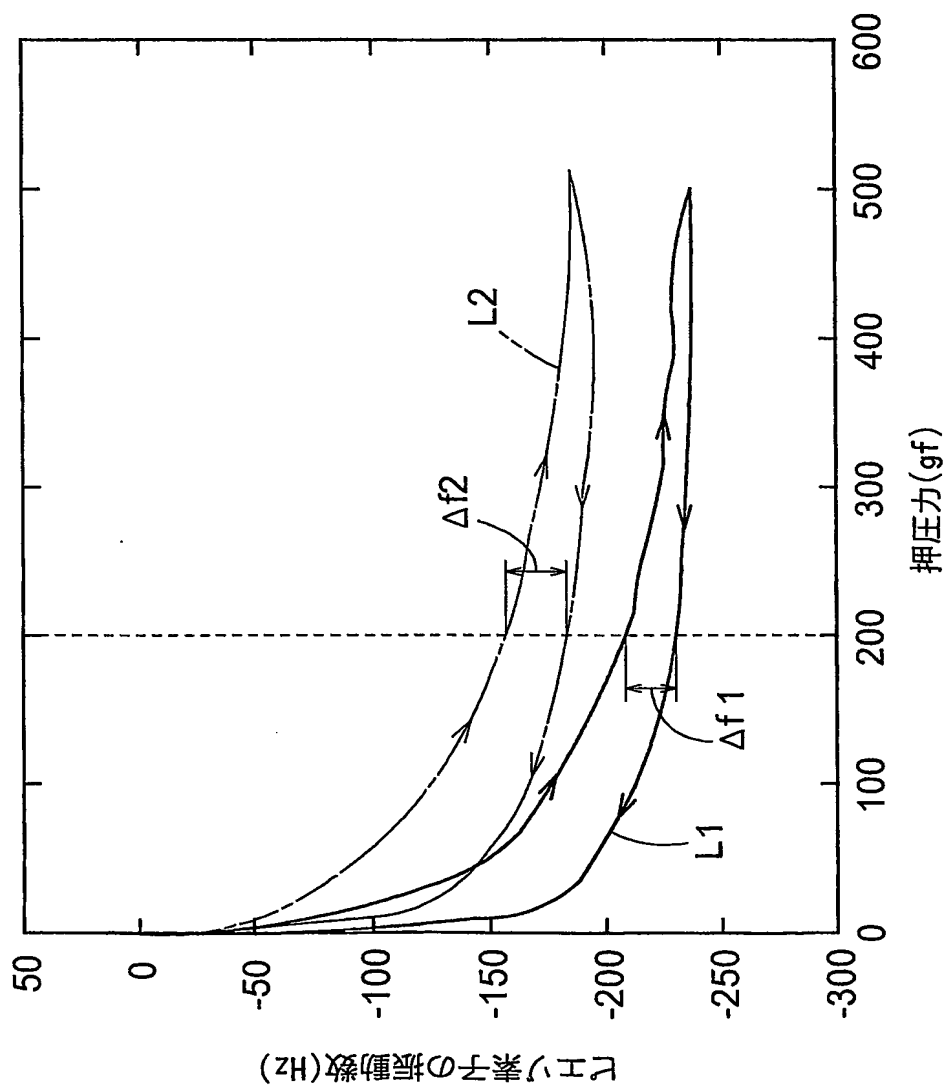
3/7

FIG.4



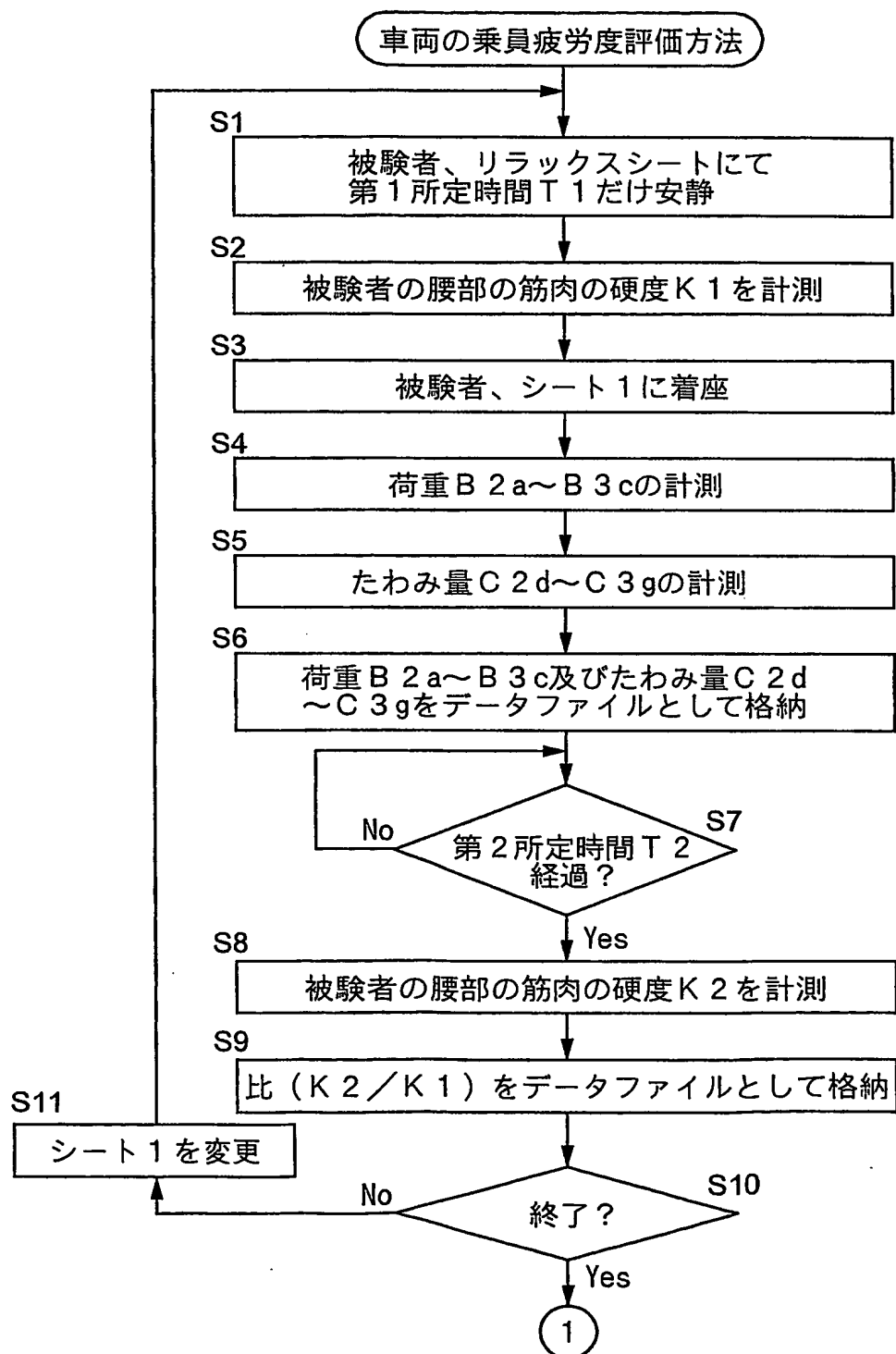
4/7

FIG.5



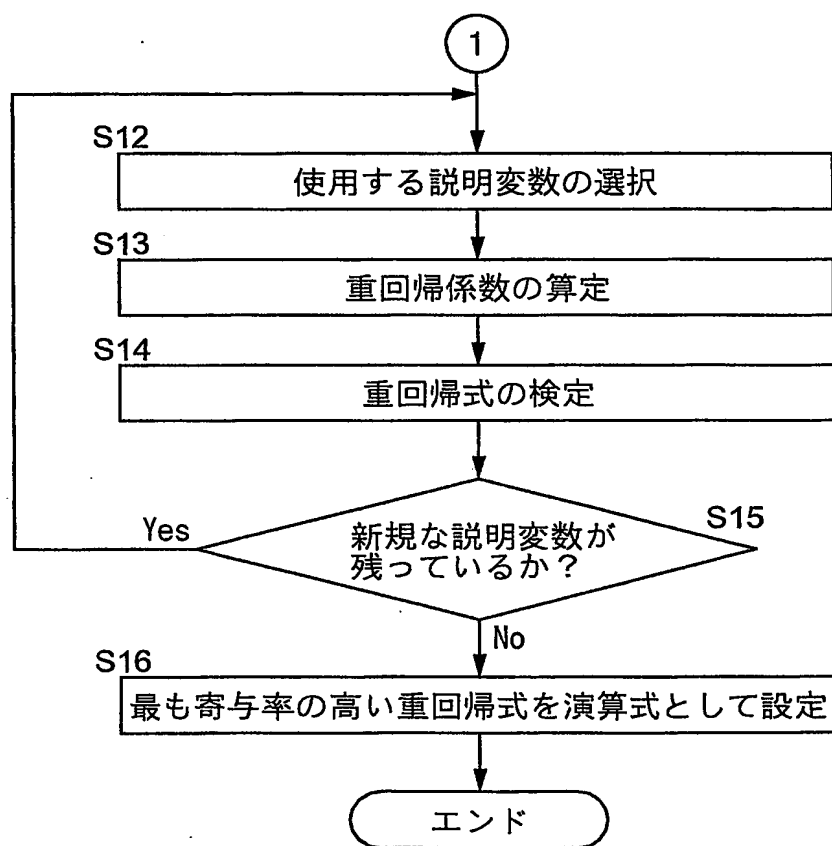
5/7

FIG.6



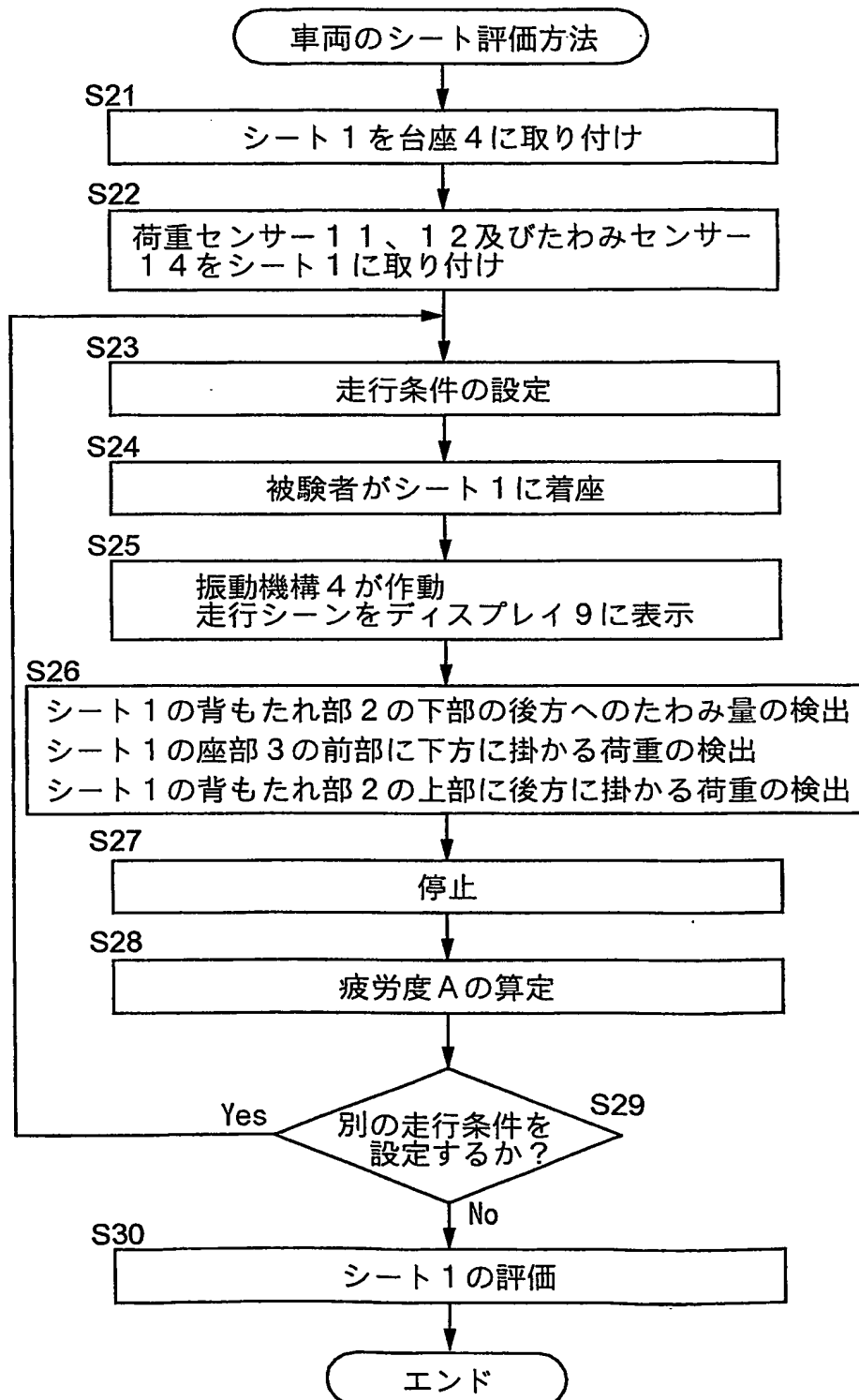
6/7

FIG.7



7/7

FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G01L5/00, B60N2/44, A47C7/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G01L5/00, B60N2/44, A47C7/62

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-326084 A (Isuzu Motors Ltd.), 26 November, 1999 (26.11.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-3 4-6
Y	JP 11-248409 A (Tachi-S Co., Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y	JP 6-144071 A (Mazda Motor Corp.), 24 May, 1994 (24.05.94), Full text; all drawings (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16 September, 2003 (16.09.03)Date of mailing of the international search report
30 September, 2003 (30.09.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07967

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-274577 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 13 October, 1998 (13.10.98), Full text; all drawings (Family: none)	5-6
A	JP 11-64131 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 March, 1999 (05.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 9-98851 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 April, 1997 (15.04.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
P,A	JP 2003-118458 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
P,A	JP 2003-80987 A (Tachi-S Co., Ltd.), 19 March, 2003 (19.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L5/00, B60N2/44, A47C7/62

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L5/00, B60N2/44, A47C7/62

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-326084 A (いすゞ自動車株式会社) 1999. 11. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A		4-6
Y	J P 11-248409 A (株式会社タチエス) 1999. 09. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
Y	J P 6-144071 A (マツダ株式会社) 1994. 05. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 09. 03

国際調査報告の発送日

30.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松浦 久夫

2 F 9613

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 10-274577 A (株式会社豊田中央研究所) 1998. 10. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-6
A	J P 11-64131 A (日産自動車株式会社) 1999. 03. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 9-98851 A (日産自動車株式会社) 1997. 04. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
PA	J P 2003-118458 A (ダイハツ工業株式会社) 2003. 04. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
PA	J P 2003-80987 A (株式会社タチエス) 2003. 03. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6